



Title	LCA手法を用いた廃棄物広域リサイクル構想策定について
Author(s)	井上, 陽仁; 羽原, 浩史
Description	第7回衛生工学シンポジウム (平成11年11月11日 (木) -12日 (金) 北海道大学学術交流会館) . 2 廃棄物 2 . 2-6
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 7, 64-69
Issue Date	1999-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7266
Type	departmental bulletin paper
File Information	7-2-6_p64-69.pdf



2-6

LCA手法を用いた廃棄物広域リサイクル構想策定について

井上 陽仁, 羽原 浩史 (復建調査設計株式会社)

1 はじめに

今日の大量生産・大量消費型の社会システムと個人指向重視のライフスタイルへの変化は、ごみの排出量を増大させ、ごみ質の多様化を生じさせている。一方で、環境保全に対する社会的な関心の高まりとともに、最終処分場の確保は年々困難になってきており、その逼迫の度合いは深刻さを増している。したがって、ごみの適正処理を確保するため、ごみの排出抑制・リサイクルの推進は今や社会的な急務である。

このような状況の中、ごみ焼却施設から排出されるダイオキシン類が大きな社会問題となり、全国的に緊急な対応が必要となった。そのため、平成9年1月に「ごみ処理に係るダイオキシン類発生防止等ガイドライン」が制定され、また、同年8月には、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則」の改正により、ごみ焼却施設は、平成14年12月から、より厳しいダイオキシン類恒久基準に適合させる必要が生じることとなった。

また、都道府県は、平成9年5月に国から出された「ごみ処理の広域化について」に基づき、より高度なダイオキシン類対策が可能なるよう広域化計画を定め、市町村を指導するように求められた。これを受けて、広島県では平成10年7月に「広島県一般廃棄物広域処理計画」(以下、広域化計画という)を策定した。

広域化計画で設定された広域ブロックの区分図は、図1-1に示すとおりである。

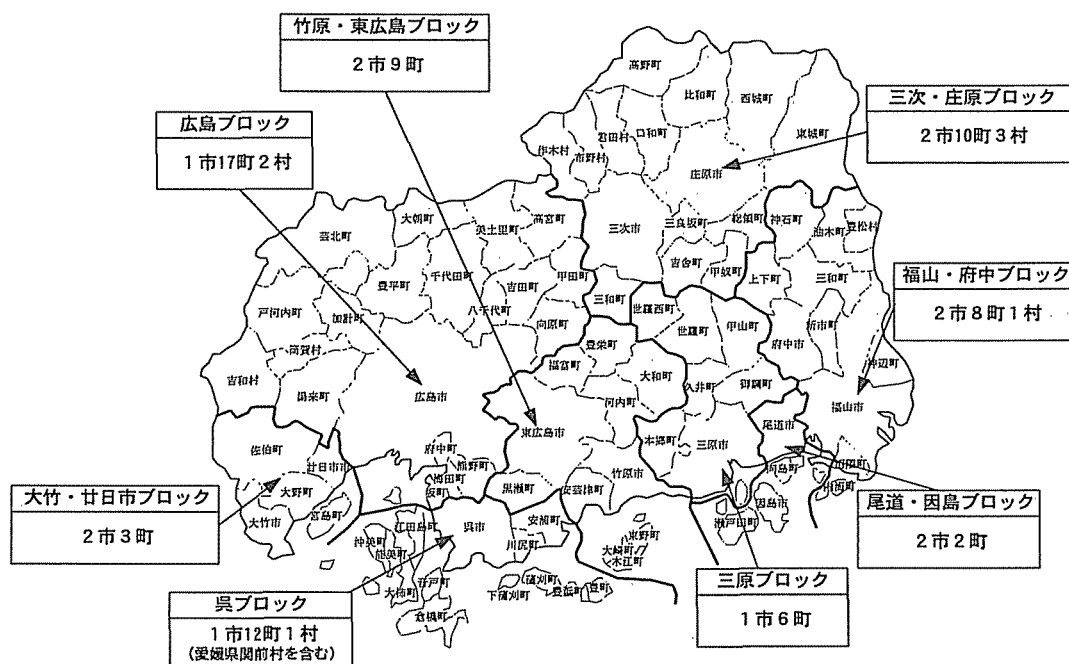


図1-1 広島県的一般廃棄物広域処理ブロック区分

本構想は、可燃性一般廃棄物のごみエネルギーの有効利用、焼却灰溶融スラグ化及びリサイ

クル等、さらに効率的な処理を行うために策定したものである。

この広域的な取り組みは、ダイオキシン類の対策だけではなく、リサイクルの推進、エネルギーの有効利用及びごみ処理経費の縮減等、ごみ処理の総合的な対策として非常に有効と考えられる。

2 現状のごみ処理体制でのごみ量推計

(1) 可燃ごみ排出量の推計

可燃ごみ排出量の推計は、基本的に広域化計画で採用している可燃ごみの排出原単位を使用することとし、広域化計画の目標年次である平成19年度以降については、平成19年度の排出原単位を維持することとした。また、平成12年度より完全施行となる容器包装リサイクル法によるその他プラスチックの減量効果を考慮して、推計を行った。

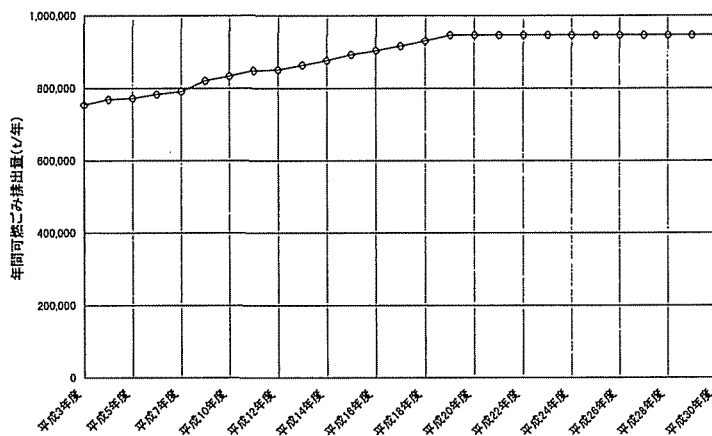


図 2-1 可燃ごみ排出量の推移 (広島県全体)

可燃ごみ排出量の推計結果は、図 2-1 に示すとおりである。

(2) 課題の抽出

ダイオキシン類対策や適正なごみ処置を推進するため、広島県を8ブロックに分けた広域化計画を進めている中で、現状のごみ処理体制における課題は次のとおりである。

〔現状のごみ処理体制における課題〕

- 施設更新時期、分別・運搬方法の相違により、広域処理の早急な実施が困難な広域ブロックがある。
- 比較的小規模な広域ブロックでは、エネルギーの高度利用が困難である。
- 焼却灰の安定化のため、焼却灰の熔融処理が必要である。

これらのことから、広域処理への移行を促すとともに、ごみエネルギーの高度利用、焼却灰の熔融スラグ化、熔融スラグのリサイクルを図るため、新たな広域リサイクルシステムの構築が必要である。

3 広域リサイクルシステム構想

(1) 基本方針

広域リサイクルシステム構想の基本方針を以下に示すとおり設定した。

〔基本方針〕

- 廃プラスチックのリサイクルを推進する。
- 可燃ごみの熱エネルギーの高利用を図る。
- 焼却灰の安定化、リサイクルを推進する。

(2) 広域リサイクルシステム構想

基本方針に基づき、広域リサイクルシステム構想を図 3-1 に示すとおり設定した。

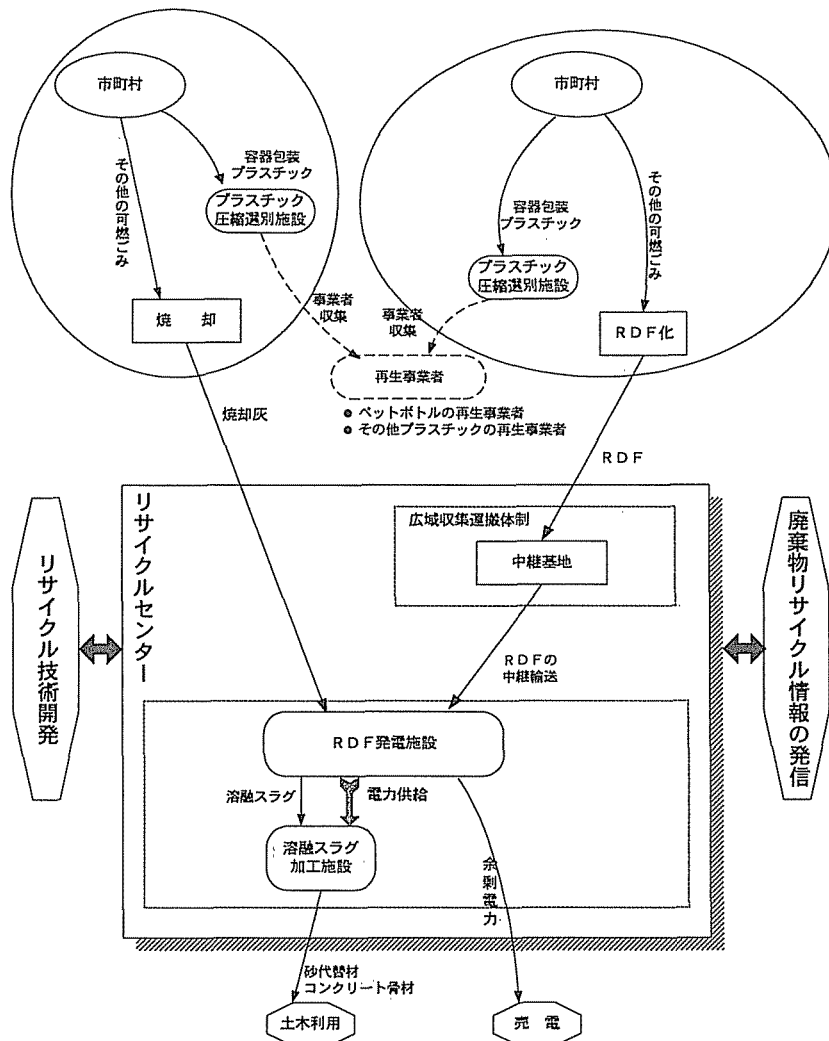


図 3-1 広域リサイクル構想システム構想図

広域リサイクルシステムでは、その中核にリサイクルセンターを整備する。

リサイクルセンターは、RDF発電を中心とした広域リサイクル施設の集合体であり、RDF発電施設、RDF焼却等からの焼却灰の溶融、溶融スラグの加工施設、RDF中継基地等から構成される。

また、リサイクルセンターの機能としては、溶融スラグのように、今後製品の種類・用途、潜在需要量、流通コスト等、検討が必要なものについて商品化の研究等を行い、リサイクル需要を高めていくとともに、廃棄物リサイクル情報の発信基地としての役割を担うものとする。

4 広域リサイクルシステムの検討

(1) 広域リサイクルシステムで採用するリサイクル手法の検討

広域リサイクルシステムで採用するリサイクル手法と方針は、表 4-1 のとおりである。

表 4-1 広域リサイクルシステムで採用するリサイクル手法と方針

	リサイクル手法の検討	方針
生ごみ	<ul style="list-style-type: none"> ● 広域でリサイクルを行うよりも家庭単位でリサイクルを推進していく意向が各市町村に強い。 ● 家庭から排出される生ごみについては技術的課題が多い。 	本構想とは別に検討する。
プラスチック類	<ul style="list-style-type: none"> ● 容器包装リサイクル法によるリサイクルシステムが導入されることから、同法によるリサイクルを今後も推進することにより資源化を図る。 	市町村及び再生事業者と連携し、リサイクルを推進する。
その他可燃ごみ	<ul style="list-style-type: none"> ● マテリアルリサイクル後のその他可燃ごみは、RDFを利用したサーマルリサイクルシステムを導入し、RDF発電によるエネルギーの高度利用を図る。 ● RDF発電は、基本的に単独ではエネルギーの高度利用が困難と考えられる中小規模のブロック又は市町村・一部事務組合を対象とする。 ● 各ブロック又は市町村・一部事務組合でRDF化を、RDF利用施設において高効率なRDF発電を行う。 	RDF化の推進とRDF発電によるエネルギー利用環境の整備を推進する。
焼却灰	<ul style="list-style-type: none"> ● 今後新たに設置される焼却施設については溶融スラグ化が図られることとなる。 ● 過渡期及び小規模施設対策として、RDF発電で得られたエネルギーを利用して、広域リサイクルシステムで溶融スラグ化を実施する。 ● 焼却灰及びRDF発電施設からの溶融スラグは安定化、無害化していることから、溶融スラグの製品基準の確立等、技術的な問題点が解決すれば、最終処分場へ埋め立てるのではなく土木資材等へのリサイクルが期待できる。 ● 溶融スラグの製品基準が確立され次第、溶融スラグ加工施設などリサイクルの推進を図る検討を行う必要がある。 	焼却灰の溶融スラグ化及び溶融スラグの土木資材への利用を推進する。

(2) 広域リサイクルシステムの評価

ア 評価・検討の設定

広域リサイクルシステムの検討は、可燃ごみの中間処理から最終処分場への搬入までを総合的に評価するライフサイクルアセスメント手法による。また、評価・検討を行う項目は、表 4-2 のとおりとする。

表 4-2 評価・検討項目

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ○ 可燃ごみ処理コスト ○ 可燃ごみ処理に伴うエネルギー消費量 ○ 可燃ごみ処理に伴う二酸化炭素発生量 ○ 可燃ごみ処理に伴うダイオキシン類排出量 |
|--|

イ 試算条件の設定

(7) 試算対象地域

広域化計画より、広域ブロックは、ダイオキシン類の排出削減に効果のある全連続炉の導入が可能となるように、100t/日以上以上の焼却施設が整備できるように設定されている。しかし、ごみエネルギーの有効利用を考えれば焼却施設の規模は 200t/日以上必要であり、200t/日に満たない広域ブロックのごみエネルギーの高度利用を図る場合は、広域ブロックを超えた広域リサイクルシステムによる処理が有効である。

したがって、広域リサイクルシステムによってより効果的なリサイクルが可能となる地域を試算対象地域として次のとおり設定した。

〔試算対象地域の設定条件〕

- 施設規模が 200t/日未満の広域ブロック
- 中心都市だけで施設規模が 300t/日以上となる広域ブロックの他の市町村

(4) 試算対象年度

試算対象年度は、広域化計画の計画期間（平成 10 年度～平成 19 年度）の最終年度（平成 19 年度）に供用開始となる中間処理施設の供用開始 7 年後（国庫補助上の計画目標年次）である平成 25 年度とする。

(9) 検討ケース

検討ケースは表 4-1 に示すとおりとし、それぞれ試算対象地域全体で比較を行った。なお、現在、灰溶融を行っている焼却施設は広島県内には存在しないが、将来的には焼却灰の安定化、減量化のために必要な施設であるため、焼却施設には灰溶融設備を設置することとした。

表 4-1 広域リサイクルシステムの検討ケース

	検討ケースの概要
焼却+灰溶融 (従来型の処理方法)	試算対象地域について、各広域ブロック毎に焼却施設及び灰溶融施設を整備し、処理する方法。
直接溶融 (ガス化溶融)	試算対象地域について、各広域ブロック毎に直接溶融(ガス化溶融)施設を整備し、処理する方法。
RDF化+RDF発電	試算対象地域について、各広域ブロック毎にRDF化施設を整備し、瀦有したRDFをRDF発電施設で利用する方法。

(3) 広域リサイクルシステムの試算結果

試算の結果、「RDF化+RDF発電施設」がもっとも市町村への経済負担が小さく、エネルギー消費量が少なく、環境負荷が小さいという結果を得た。

試算結果については、図 4-1 に示すとおりである。

ア 可燃ごみ処理コスト

- 「直接溶融」は、「焼却+灰溶融」のごみ処理コストの約 90%、「RDF化+RDF発電」は約 74%となる。

イ エネルギー消費量

- 「焼却+灰溶融」及び「直接溶融」では、200t/日以下の施設で発電を行うことは難しいため、エネルギー消費量が多い。
- 「直接溶融」は「焼却+灰溶融」の約 97%、「RDF化+RDF発電」は約 69%に削減される。

ウ 二酸化炭素発生量

- 「直接溶融」と「焼却+灰溶融」ではほとんど変化しないが、「RDF化+RDF発電」は、「焼却+灰溶融」の約 87%に削減することができる。

- 二酸化炭素発生量の削減は、RDF発電によって一般の火力発電に使用される化石燃料が削減されるためである。

エ ダイオキシン類発生量

- 「直接溶融」は、「焼却+灰溶融」の約 70%、「RDF化+RDF発電」は約 63%に削減することができるので、より安全なごみ処理が可能となる。
- 「直接溶融」は、「焼却+灰溶融」と比較して、必要となる空気量が少ないため、ダイオキシン類の排出量が削減される。さらに、「RDF化+RDF発電」では、水分の少ないRDFを焼却するため、「直接溶融」よりもダイオキシン類の排出削減効果は高い。

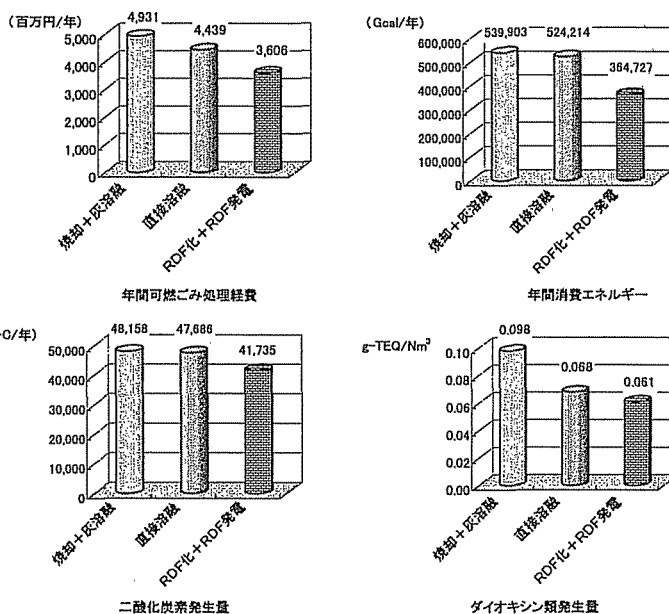


図 4-1 広域リサイクルシステムの試算結果

5 リサイクルセンターの事業化手法

広域リサイクルシステムの中核となるリサイクルセンターは、次のような特徴を持ち、公共性が高く、継続性が求められる事業である。

《リサイクルセンターの特徴》

- 市町村の一般廃棄物処理を支援する。
- 可燃ごみのもつエネルギーを有効利用する。
- 資源化を推進し、最終処分量を減少させる。

一般的な事業化の手法及びその特徴は表 5-1 のとおりであるが、リサイクルセンターの事業化にあたっては、その採算性、市町村への経済的メリット等について、さらに詳細な検討が必要である。

表 5-1 事業化手法及びその特徴等

事業化手法	特 徴 等
公共主体による方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業の公共性、継続性、採算性等を勘案して、特に公共性及び継続性が高いにもかかわらず、事業採算性に問題があり民間の参入が期待できない場合に採用されることが多い。 ● 自治体の 100% 出資の地方公社を設立する場合についても、独自の財源を確保することが必要である。 ● 運営を委託することによって市町村に財政的なメリットが必要である。
第 3 セクターによる方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 民活事業として数多くの実施事例がある。 ● 近年、第 3 セクターの破綻が問題となっているが、破綻は、開発型の第 3 セクターが多く、また、官が半分以上を出資し、社長に市長または知事等が就任しており、責任の所在が曖昧な傾向が強い。 ● 自治体を担保とした信用膨張の抑制を図る必要がある。 ● 民間の経営感覚を十分に利用する必要がある。
P F I による方法	<ul style="list-style-type: none"> ● P F I 法が成立したばかりであり、関連法の整備が必要となっている。 ● リスク分担について官民間の役割分担・責任関係が不明である。 ● 長期債務負担行為を伴う契約を行う必要がある。 ● 補助金等の取り扱いが不明である。 ● 現段階での導入は難しい。

6 おわりに

広域リサイクルシステムの中核となるリサイクルセンターは、関連設備等にエネルギー供給を行う R D F 発電機能を中心に、最終的に次の機能を持つ施設を目指している。

- R D F 受入・貯蔵機能
- R D F 発電機能
- 焼却灰溶融機能
- 溶融スラグ加工機能

今後の課題としては、溶融スラグのリサイクルのように、製品としての流通が期待されながらも、製品の品質、流通ルート等に課題を残すものも存在することから、それらのリサイクル技術を検討する必要がある。また、廃棄物リサイクル構想の実現には、住民のリサイクルへの理解と協力が必要であることから、ごみの排出抑制やリサイクルをの推進を含めたリサイクル情報の発信機能について検討する必要がある。